

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 C 0 9 J 201/00  
 5/00  
 G 0 3 B 21/00

識別記号

F I  
 C 0 9 J 201/00  
 5/00  
 G 0 3 B 21/00

D

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-333440

(22)出願日 平成8年(1996)12月13日

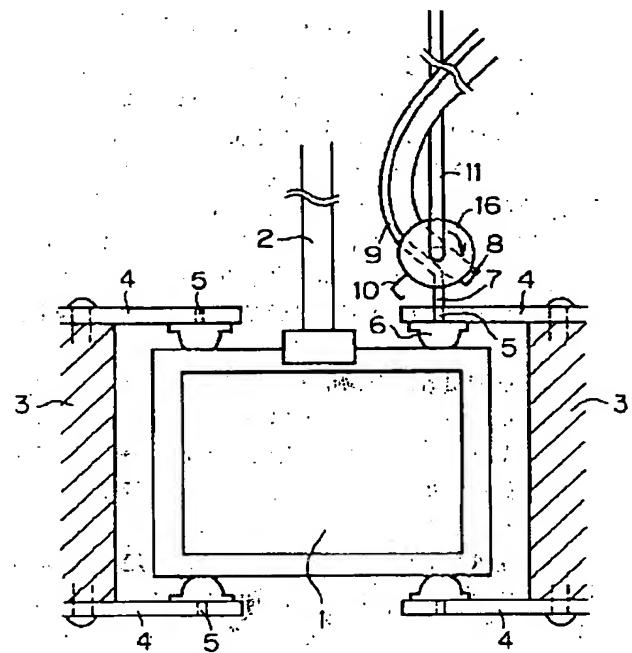
(71)出願人 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (72)発明者 佐藤 康人  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
 ャープ株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 高野 明近 (外1名)

## (54)【発明の名称】 液晶パネルの固定方法及び固定用装置

## (57)【要約】

【課題】 高精度パネルの位置決めを自動化工程によつ  
 て可能とする液晶パネルの固定方法及び装置を提供す  
 る。

【解決手段】 複数の液晶パネルを備える液晶画像投影  
 装置を製造するに際し、光学ユニット3の固定部材4に  
 対し、液晶パネル1をロボットアーム2で位置決めし、  
 ノズル先端7より貫通孔5を介して接着剤液溜め6へ接  
 着剤を送給する。このときの接着剤の特性は粘度120  
 00~20000 CPS、硬化硬度がシーア硬度Dにて  
 5.0以上、硬化収縮率が5%以下、及び膨張係数が1.0  
 $\times 10^{-5}$ /度以下とする。また、この接着剤を光硬型と  
 し、固定部材4を透明として、光照射管8より光照射を  
 行なう。更には、ノズル先端7と光照射管8を回転ドラ  
 ム16に配設し、連続的に接着剤の送給、光照射を行な  
 う。このときノズル先端7は回転に伴ってノズルホルダ  
 ー10に収容され、光照射によるつまりを防ぐようにす  
 る。



(2)

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルを備える液晶画像投影装置を製造するに際し、該液晶パネルを該液晶画像投影装置の構成上最適な投影像を得られる位置に位置決めし、位置決めされた該液晶パネルを該液晶画像投影装置が有する固定部材に固定する液晶パネルの固定方法において、前記固定を行うための手段として、粘度が12000～20000 CPS、硬化硬度がシェア硬度Dにて50以上、硬化収縮率が5%以下、及び熱膨張係数が $10 \times 10^{-5}$ ／度以下である接着剤を用いるようにしたことを特徴とする液晶パネルの固定方法。

【請求項2】 前記接着剤として光硬化型接着剤を用いるとともに、前記固定部材を光透過性の材料を用いて形成し、前記固定部材を介して前記接着剤に光を照射することにより、前記接着剤を光硬化させて、前記固定を行なうようにしたことを特徴とする請求項1記載の液晶パネルの固定方法。

【請求項3】 前記固定部材と前記位置決めした前記液晶パネルとの間に設けられる間隙に対して開口している貫通孔を前記固定部材に設け、前記貫通孔を介して前記間隙に前記接着剤を送給し、前記固定を行なうようにしたことを特徴とする請求項1または2記載の液晶パネルの固定方法。

【請求項4】 前記貫通孔の径は、1.5mm $\phi$ であることを特徴とする請求項3記載の液晶パネルの固定方法。

【請求項5】 柔軟性を有する筒状部材を、前記貫通孔の間隙側の側端を囲むようにして前記固定部材に固設することにより、前記接着剤を送給するに際し、前記接着剤の不要な広がりを抑えるようにしたことを特徴とする請求項3または4記載の液晶パネルの固定方法。

【請求項6】 液晶パネルを備える液晶画像投影装置を製造するに際し、該液晶画像投影装置の構成上最適な投影像を得られる位置に位置決めした該液晶パネルを該液晶画像投影装置が有する固定部材に固定する工程に用いる液晶パネルの固定用装置において、前記固定部材に設けられた貫通孔であって前記液晶パネルと前記固定部材との間隙に対して開口する貫通孔の側端近傍に設けられた正逆に回転制御が可能である回転体と、該回転体の外部に向けて互いに所定の角度をなすようにして突設された前記接着剤を送給するためのノズル及び前記光硬化型接着剤に対して前記光照射を行なうための光照射管と併んで、前記回転体の回転動作に伴って、前記接着剤の前記送給及び前記光照射を連続的に行なうことができるようとしたことを特徴とする液晶パネルの固定用装置。

【請求項7】 前記接着剤の前記送給から前記光照射に動作が移行するに際し、前記回転体が前記所定の角度だけ回転したときに、移動した前記ノズルが収容されるようにしたノズルホルダーを前記回転動作に依存することなく常に定位置となるように前記回転体上に設けること

により、前記光照射に際し、前記ノズル先端のつまりを防ぐようにしたことを特徴とする請求項6記載の液晶パネルの固定用装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶画像投影装置に使用される液晶パネルの実装方法及びその装置に用いる装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、液晶画像投影装置の普及には目覚ましいものがある。さらに、高品位の液晶画像投影装置への要求も止まるところがない。その要求に答えるものとしてRGB各色の信号にそれぞれ1枚の液晶パネルを配して信号バルブとした3板式液晶画像投影装置がある。この一例を図4を参照して以下に説明する。

【0003】 光源1.2より出射した光は、ダイクロイックミラー1.3によって一旦、RGBの各色に分解され、それぞれが液晶パネル1a, 1b, 1cを透過することによって各色のテレビジョン信号が書き込まれる。

【0004】 それぞれの光がその後再びダイクロイックミラー1.3によって合成されて投影レンズ1.4によってある距離を隔てて設けられるスクリーン1.6に拡大投影される。以降、図4に示すスクリーンを除いた光学部品を1つのパッケージにしたもの光学ユニットとよぶ。

【0005】 この際、RGB各色の液晶パネル1a, 1b, 1cは、スクリーン上でフォーカス、画像サイズ及び位置ズレが生じないように製造過程で液晶パネルの光軸方向及び面内方向における設定位置が調整され、固定される。一般に液晶素子の位置決めには光軸方向で数十ミクロン、面内方向でミクロンオーダの精度が要求され、具体的には、光軸方向は光学ユニットの液晶を位置決めするピンまたはリブで精度出しを行い、面内方向はx, y, θ简易稼働ステージ上に液晶を取り付けて最適化調整を行っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような方式でRGB各色の液晶の位置決めが行われる場合、以下の問題が生じる。

1. 液晶パネルの光軸方向の位置決めは、光学ユニットに設けられているピンまたはリブで行われるため、光学ユニットの精度が要求される。従って、コストがかかる他、材料の成型収縮率、熱膨張率等の条件が規制される。

2. 液晶パネルの面内方向の位置決め用简易稼働ステージは、光学ユニットが備える3枚の液晶の内、少なくとも2枚に使用しなければならず、部品点数が多くなりコストがかさむ。

3. 液晶パネルの小型化に伴い、さらに高い位置決め精度が要求されてきているため、前記简易稼働ステージでの精度では位置決めが困難になりつつある。また、この

(3)

3

簡易稼働ステージによる位置決め方法は、作業者が手動で制御する形態がほとんどで、作業者の熟練を要し、また時間もかかる。

【0006】そこで、これらの位置決めを自動化し、また、精度を満足する方法として図5に示すような、液晶パネル1に対してx, y, z,  $\theta$ ,  $\theta_h$ ,  $\theta_v$ に稼働可能である高精度のロボットアームを用いる方法が主流となりつつある。

【0007】ところが、このようなロボットアームを用いる方法では、確かに容易に位置決めは可能となるが、液晶パネルが固定される固定板との固定の方法で再び問題点が生じる。すなわち、例えば、位置決め後の液晶パネルの固定をハンダを用いて行う場合は、その固定の際のハンダの熱収縮によって容易に数ミクロンの誤差を生じる。また、ハンダのヤニや蒸気が液晶面に付着し、光の透過率を下げることも考えられる。さらにハンダは0.5mm以下の間隔があるものを固定するのがせいぜいで、それ以上の間隔がある場合には使用困難である。

【0008】また、例えば、位置決め後の液晶パネルの固定を接着剤で行う場合は、液晶パネルと固定板との隙間に液体の接着剤をどうやって充填するか、接着剤の硬化収縮による影響をいかに抑えるか、また、一連の固定プロセスを生産上いかにスムーズに自動化していくかが課題となる。

【0009】本発明は、上述の様な実情に鑑みてなされたもので、高精度パネルの位置決めを自動化工程によって可能とする液晶パネルの固定方法及びその方法の実施に用いる装置を提供することをその解決すべき課題とする。

【0.010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、液晶パネルを備える液晶画像投影装置を製造するに際し、該液晶パネルを該液晶画像投影装置の構成上最適な投影像を得られる位置に位置決めし、位置決めされた該液晶パネルを該液晶画像投影装置が有する固定部材に固定する液晶パネルの固定方法において、前記固定を行うための手段として、粘度が1200.0~20000CPS、硬化硬度がシェア硬度Dにて50以上、硬化収縮率が5%以下、及び熱膨張係数が $10 \times 10^{-5}$ /度以下である接着剤を用いるようにしたことを特徴とし、液晶パネルの自重や接着剤の硬化収縮に起因する歪み、変形、及び不要な応力の発生等を抑えることができ、固定精度を向上させることができるようにしたものである。

【0011】請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記接着剤として光硬化型接着剤を用いるとともに、前記固定部材を光透過性の材料を用いて形成し、前記固定部材を介して前記接着剤に光を照射することにより、前記接着剤を光硬化させて、前記固定を行なうようにしたことを特徴とし、硬化促進に光を用いることができ、かつ照射方向に自由度をもたせることを可能とする

(3)

4

ようにしたものである。

【0012】請求項3の発明は、請求項1または2の発明において、前記固定部材と前記位置決めした前記液晶パネルとの間に設けられる間隙に対して開口している貫通孔を前記固定部材に設け、前記貫通孔を介して前記間隙に前記接着剤を送給し、前記固定を行なうようにしたことを特徴とし、送給時の液垂れがなく、生産効率の良い方法であって、自動化に対応できる接着剤の送給方法が得られるようにしたものである。

【0013】請求項4の発明は、請求項3の発明において、前記貫通孔の径は、1.5mm $\phi$ であることを特徴とし、送給時の液足りがなく、生産効率の良い方法であって、自動化に対応できる接着剤の送給方法が得られるようにしたものである。

【0014】請求項5の発明は、請求項3または4の発明において、柔軟性を有する筒状部材を、前記貫通孔の間隙側の側端を囲むようにして前記固定部材に固設することにより、前記接着剤を送給するに際し、前記接着剤の不要な広がりを抑えるようにしたことを特徴としたものである。

【0015】請求項6の発明は、液晶パネルを備える液晶画像投影装置を製造するに際し、該液晶画像投影装置の構成上最適な投影像を得られる位置に位置決めした該液晶パネルを該液晶画像投影装置が有する固定部材に固定する工程に用いる液晶パネルの固定用装置において、前記固定部材に設けられた貫通孔であって前記液晶パネルと前記固定部材との間隙に対して開口する貫通孔の側端近傍に設けられた正逆に回転制御が可能である回転体と、該回転体の外部に向けて互いに所定の角度をなすようにして突設された前記接着剤を送給するためのノズル及び前記光硬化型接着剤に対して前記光照射を行なうための光照射管と含んでなり、前記回転体の回転動作に伴って、前記接着剤の前記送給及び前記光照射を連続的に行なうことができるようとしたことを特徴とし、ロボットアームによる位置決め後の接着剤充填から硬化による固定までの一連の過程をすべて自動化でき、工程の時間短縮がなされ、生産性が増大するようにしたものである。

【0016】請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記接着剤の前記送給から前記光照射に動作が移行するに際し、前記回転体が前記所定の角度だけ回転したときに、移動した前記ノズルが収容されたノズルホルダーを前記回転動作に依存することなく常に定位置となるように前記回転体上に設けることにより、前記光照射に際し、前記ノズル先端のつまりを防ぐようにしたことを特徴とし、ロボットアームによる位置決め後の接着剤充填から硬化による固定までの一連の過程をすべて自動化でき、工程の時間短縮がなされ、生産性が増大するようにしたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明は、以下の実施形態に示す

(4)

5

接着剤による液晶パネルの固定方法を提案するものである。特にここでは、光硬化型接着剤が有効である。光硬化型接着剤は、位置決めから固定までの時間を数十秒以内に行なうことができる。なおかつ以下の特性、すなわち、

粘度 : 12000~20000 CPS

硬化硬度 : シエア硬度Dにて 50 以上

硬化収縮率 : 5 % 以下

熱膨張係数 :  $10 \times 10^{-5}$  / 度 以下

に合致した接着剤を使用することによって、液晶パネルの自重による歪みや変形、硬化収縮による歪みや不要な応力の発生等を抑えることができ、液晶パネルの固定精度を向上させることができる。

【0018】液晶パネルの位置決めは、前述のごとく図5に示すように x, y, z,  $\theta$ ,  $\theta_h$ ,  $\theta_v$  に稼働可能である高精度のロボットアームを用いて行う。光学ユニットに予じめ固定されている光透過性固定板と、該固定板に固定されている液晶パネルとの間には、前記ロボットアームによる調整範囲以上の間隙がある。その間隙に接着剤を充填して液晶パネルを固定するが、この接着剤を充填する箇所の固定板には、予じめ 1.5 mm  $\phi$  の貫通孔を設け、前記間隙には接着剤の液広がりを抑えるため貫通孔を中心としたゴム等の柔軟性を有する素材により形成した筒を設ける。

【0019】液晶パネルの位置決め終了後、この貫通孔から前記筒内に光硬化性接着剤が充填され、その後光透過性固定板を通して光照射を行なうことによって光硬化が行われ、固定終了となる。

【0020】この作業の自動化を図る方法として、前記貫通孔の近傍に設けられる回転ドラムの円周上にそれぞれ  $45^\circ$  の間隔をおいて UV 照射管、接着剤射出ノズル、同ノズルホルダーを順に配し、この回転ドラムを回転させ制御することによって、接着剤充填→UV 照射による接着剤硬化を連続動作で簡便に行なうようにする。

【0021】本発明によれば、液晶パネルの位置決めはすべてロボットアームで行なうため、光学ユニットに特別な精度や簡易稼働ステージ等の部材を必要としなくなる。また、位置決めから固定まですべて自動化することが可能となり、時間も大幅に短縮される。また、位置決めから接着剤硬化による固定までの間に生じる位置ズレが数ミクロン程度に抑えられる。

【0022】以下に本発明の実施形態について、添付された図面を参照して詳細に説明する。なお、実施形態を説明するための全図において、同一の作用をする部分には同一の符号をつけ、その繰り返しの説明は省略する。図1は、本発明による液晶パネルの固定方法を実施する硬化自動化システムの一実施形態を説明するための要部拡大図で、図中、1は液晶パネル、2はロボットアーム、3は光学ユニット、4は固定板、5は貫通孔、6は接着剤液溜め、7は接着剤充填ノズルの先端（ニード

6

ル）、8はフレキシブルアームの先端、9は接着剤充填ノズル、10はノズル（ニードル）ホルダー、11は接着剤充填・硬化アーム、16は回転ドラムである。図2は、図1に示す固定板と接着剤液溜めの拡大図である。図3は、図1に示す回転ドラムの拡大図である。

【0023】図1に示すごとく、液晶パネル1はロボットアーム2に保持されている。このロボットアーム2は、従来の技術で説明したように図5に示す液晶パネルを稼働方向 x, y, z,  $\theta$ ,  $\theta_h$ ,  $\theta_v$  の 6 方向に制御が可能である。図1に戻って光学ユニット3に取り付けられた光透過材料の固定板4には貫通穴5が設けられ、液晶パネル1の固定側には、エラストマー材料の接着剤液溜め6がこの貫通孔5を中心として貫通孔5の周囲を囲むように設けられている。この部分拡大図を図2に示す。液晶パネルの位置決め動作によって、液晶パネルと固定板の隙間は数mm程度変動するので、この接着剤液溜めはこのときの数mmの変位が可能なように、厚みが 0.5 mm程度で曲面形状を有するようにしている。

【0024】接着剤充填・硬化アーム11には、回転ドラム16が回転制御可能に設けられ、この回転ドラム16に取り付けられている接着剤充填ノズル9の先端（ニードル）7が貫通孔5に差し込まれ、接着剤が接着剤液溜め6の内部に充填される。接着剤充填後、円形ドラム16が  $45^\circ$  回転して、図示しない光照射装置から発したフレキシブルアームの先端8を接着剤が充填された貫通孔に相対させ、照射光が光透過材料の固定板4を透過して接着剤に到達し、接着剤の光硬化が行なわれる。この際、前記接着剤充填ニードル7は回転ドラム17の回転により、ノズル（ニードル）ホルダー10の内部に格納され、ニードル7の先端が光照射による接着剤の硬化によってつまるのを防いでいる。この回転ドラム部分を拡大図示したものが図3である。

【0025】上記の方法にて液晶パネルの位置決め固定をするにあたり、実際に検討した結果、接着剤の特性や貫通孔の寸法を以下のように最適化した。

1. 図1に示すように、接着剤の充填箇所を液晶パネルの4角とすると、液晶パネルの下方から接着剤を充填したときに、硬化前に貫通孔5より接着剤が液足れすることが考えられる。そこで、液足れのなく、かつ充分な充填速度が得られる仕様として、貫通孔5の直径を 1.5 mm、接着剤の粘度を 12000~20000 CPS とした。

2. 接着剤の硬化後の硬度が低いと光学ユニットへの荷重や応力によって位置ズレが生じる。表1に接着剤の種類による硬化時の硬度及び硬化収縮率と、このときの液晶パネルの最大ズレ量を示す。この結果、硬化硬度が低いと、硬化収縮が同様の値でも位置ズレの量が大きく、シェア硬度Dで 50 以上が望ましいことが判明した。

【0026】

【表1】

(5)

7

接着剤の硬度、硬化収縮率と固定位置ズレデータ		
硬度(シェアD)	硬化収縮(%)	最大ズレ(μm)
50	5.2	8.3
80	8.0	12.5
80	8.5	4.3
80	7.0	16.6
80	4.98	4.3
18	5.0	20.8
55	5.0	12.5
30	6.8	12.5
90	3.0	硬化せず

【0027】3. 2と同様に表1より、接着剤の硬化収縮による位置ズレが5ミクロン内に抑えられるものは、硬化収縮率5%以内のものが望ましい。これは、2の硬化後の硬度が50以上であることも必要条件となる。また、現在硬化収縮率を2から3%にする場合には、色々な問題があるようで、表1に示す硬化収縮3%の接着剤は硬化しなかった。

4. 光学ユニットや固定板との温度変化による応力や位置ズレの防止より熱膨張係数を $10 \times 10^{-5}$ /度以下とした。

#### 【0028】

【発明の効果】請求項1の効果：接着剤の材料特性を限定することにより、液晶パネルの自重や接着剤の硬化収縮に起因する歪み、変形、及び不要な応力の発生等を抑えることができ、固定精度を向上させることができる。請求項2の効果：請求項1効果に加えて、光硬化性の接着剤を用い、固定部材を光透過性とすることにより、硬化促進に光を用いることができ、かつ照射方向に自由度をもたせることが可能となる。請求項3及び4の効果：請求項1または2の効果に加えて、貫通孔を介して接着

剤を送給することにより、送給時の液足れがなく、生産効率の良い方法であって、自動化に対応できる接着剤の送給方法が得られる。請求項5の効果：請求項3及び4の効果に加えて、ゴム等の柔軟性を有する筒状部材を貫通孔の液晶パネル側端の周囲に設けることにより、接着剤の送給に際し、接着剤の不要な広がりを抑えることが可能となる。請求項6及び7の効果：ロボットアームによる位置決め後の接着剤充填から硬化による固定までの一連の過程をすべて自動化でき、工程の時間短縮がなされ、生産性が増大する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶パネルの固定方法を実施する硬化自動化システムの一実施形態を説明するための要部拡大図である。

【図2】図1に示す固定板と接着剤液溜めの拡大図である。

【図3】図1に示す回転ドラムの拡大図である。

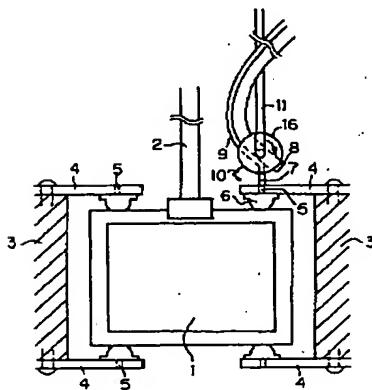
【図4】本発明による液晶パネルの固定方法が適用される液晶画像投影装置を概念的に示す構成図である。

【図5】液晶パネルの位置決めに際しての制御軸を示す液晶パネルの斜視図である。

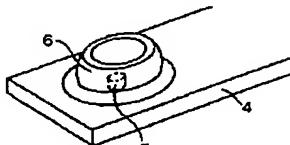
#### 【符号の説明】

1…液晶パネル、2…ロボットアーム、3…光学ユニット、4…固定板、5…貫通孔、6…接着剤液溜め、7…接着剤充填ノズルの先端(ニードル)、8…フレキシブルアームの先端、9…接着剤充填ノズル、10…ノズル(ニードル)ホルダー、11…接着剤充填・硬化アーム、16…回転ドラム。

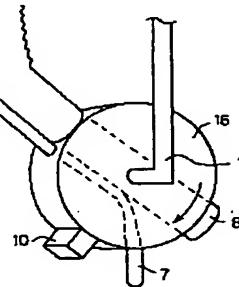
【図1】



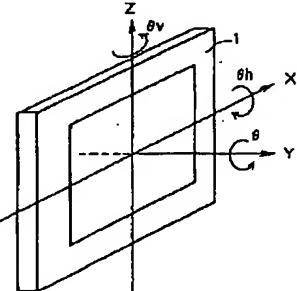
【図2】



【図3】



【図5】



(6)

【図4】

